

$$\frac{F_d}{\pi \gamma_C \gamma_{CRn}} = R_y^2 (c_n + d_n \sqrt{z_n}) + D \sum_{i=1}^n a_i h_i \xi_i + \frac{2}{3} D \left[\xi_n b_n \sqrt{z_n^3} - \xi_1 b_1 \sqrt{z_0^3} - \right. \\ \left. - \sum_{i=1}^{n-1} \sqrt{z_i^3} (\xi_{i+1} b_{i+1} - \xi_i b_i) \right]. \quad (15)$$

1. СНиП 2.02.03-85. Свайные фундаменты / Госстрой СССР. – М., 1986. – 45 с.

Получено 18.05.2002

УДК 624.131.53

В.М.КАРПЮК, канд. техн. наук, И.А.КАРПЮК, А.В.НОВСКИЙ,
Н.И.КУБИЙОВИЧ

Одесская государственная академия строительства и архитектуры

ОСОБЕННОСТИ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ ПЕСЧАНЫХ ГРУНТОВ ПРИ ПООЧЕРЕДНОМ ВДАВЛИВАНИИ И НАГРУЖЕНИИ РЯДОМ РАСПОЛОЖЕННЫХ МОДЕЛЕЙ ВИСЯЧИХ ПРИЗМАТИЧЕСКИХ СВАЙ

Приводятся результаты экспериментальных исследований взаимного влияния поочередно вдавленных и нагруженных моделей висячих призматических свай на напряженно-деформированное состояние песчаного грунта.

Взаимное влияние моделей призматических свай в указанных грунтовых условиях изучали в лотке по методике, изложенной в работе [1].

В качестве исследуемых факторов выбраны: расстояние между продольными осями $L=4,5; 6,0; 7,5d$ (фактор X_1); крупность зерен песка $D=0,2; 0,5; 0,8$ мм (X_2) и его плотность $\rho_d=1,30; 1,45; 1,60$ т/м³ (X_3).

В соответствии с принятой в [2] схемой (рис.1,а) вдавливали модель сваи С-1. После «отдыха» через сутки к ней ступенями прикладывали статическую нагрузку, равную 75% от усилия вдавливания. После полной стабилизации осадки сваи С-1 вдавливали вторую модель сваи С-2. Через 36-48 часов к ней также ступенями прикладывали вдавливающую статическую нагрузку до ее срыва.

Дополнительная осадка S_{12} (рис.1,б) предварительно нагруженной сваи С-1, обусловленная влиянием сваи С-2 может быть выражена моделью:

$$\hat{Y}_{S_{12}} = 3,42 - 1,08X_1 - 0,24X_2 + 1,76X_3 - 0,83X_2X_3, \text{ мм}, \quad (1)$$

Анализ этой модели показывает, что осадка S_{12} увеличивается по отношению к среднему значению 3,42 мм с уменьшением расстояния

между сваями от 7,5 до 4,5d на 63%, с увеличением плотности песка от 1,3 до 1,6 т/м³ на 103%, с уменьшением его крупности от 0,8 до 0,2 мм на 14%. При одновременном увеличении плотности и уменьшении крупности песка осадка S_{12} заметно возрастает.

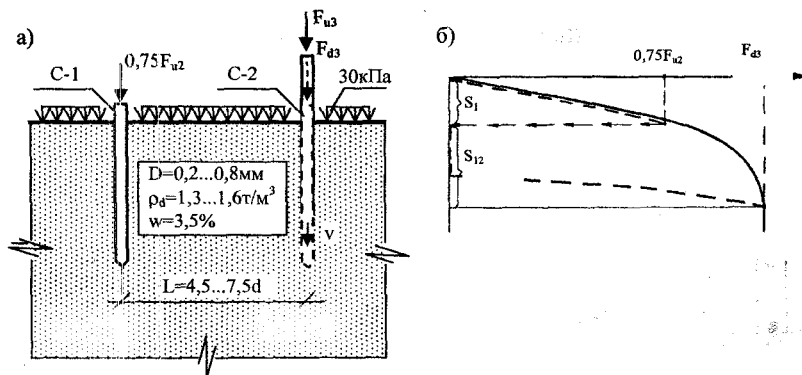


Рис. 1 – Схема исследования совместной работы свай (а), основная (S_1) и дополнительная (S_{12}) осадка свай C-1 (б).

Дополнительные опыты при средних значениях исследуемых факторов показали, что с увеличением нагрузки на сваю C-1 от 59 до 83% ее несущей способности осадки S_{12} увеличились с 0,49 до 3,29 мм, т.е. почти в 7 раз.

При погружении свай в относительно узкой полосе, примыкающей к ее пяте возникает зона концентрации как горизонтальных, так и вертикальных напряжений, до 10 раз превышающих напряжения в других уровнях. С учетом принятой Б.В.Бахолдиным и П.И.Ястребовым [3] терминологии назовем эти напряжения пиковыми. При дальнейшем погружении свай наблюдается перемещение указанной зоны вместе со смещением пяты свай вниз и резкое падение как горизонтальных так и вертикальных пиковых напряжений, откуда следует, что грунт даже после его доуплотнения является особым упруго-пластическим телом.

При нагружении свай отмечали рост вертикальных и горизонтальных, так называемых, рабочих напряжений в грунте вплоть до ее срыва.

По мере заглубления свай напряжения под их пятами увеличиваются до пиковых значений. За время «отдыха» свай они уменьшаются почти вдвое, но с увеличением прикладываемой нагрузки и нарастанием осадок – увеличиваются до рабочих значений перед их срывом и

значительно превышают пиковые.

О степени влияния исследуемых факторов на напряженное состояние околосвайного грунта можно судить по рис.2, 3, 4.

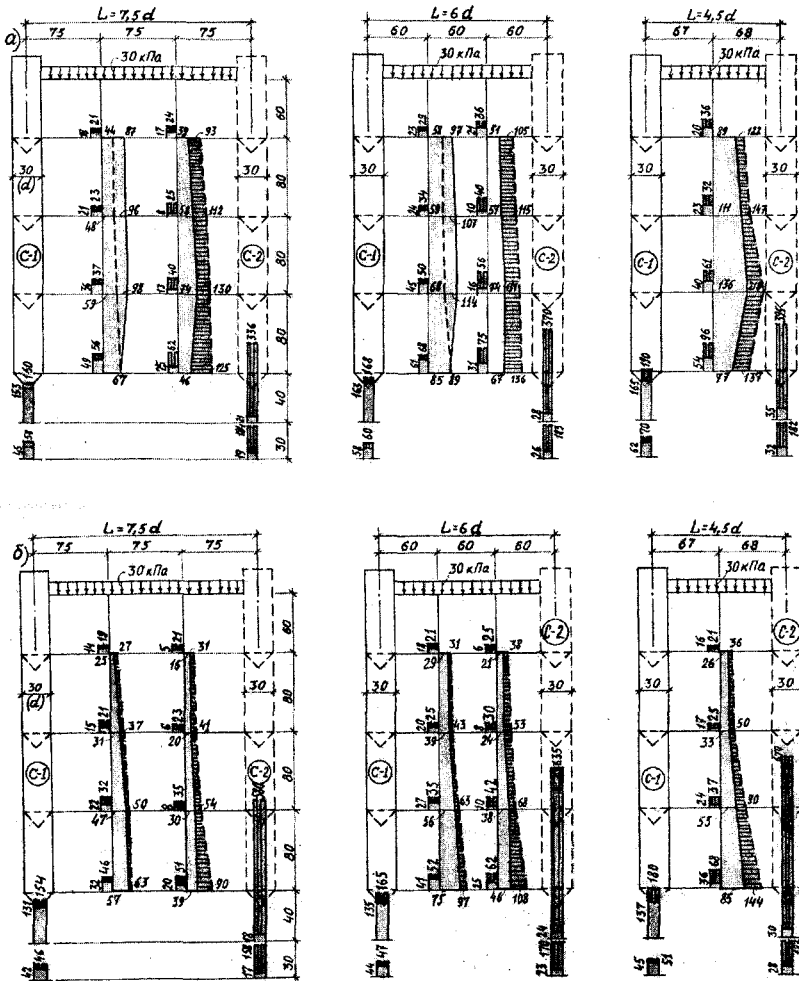




Рис.2 – Влияние расстояния между поочередно вдавленными и нагруженными моделями свай C-1 (—) и C-2 (- - -) на распределение пиковых (а) и рабочих (б) горизонтальных () и вертикальных () напряжений в песчаном грунте при $D=0,5$ мм; $\rho_d=1,45$ т/м³; $W=3,5\%$.

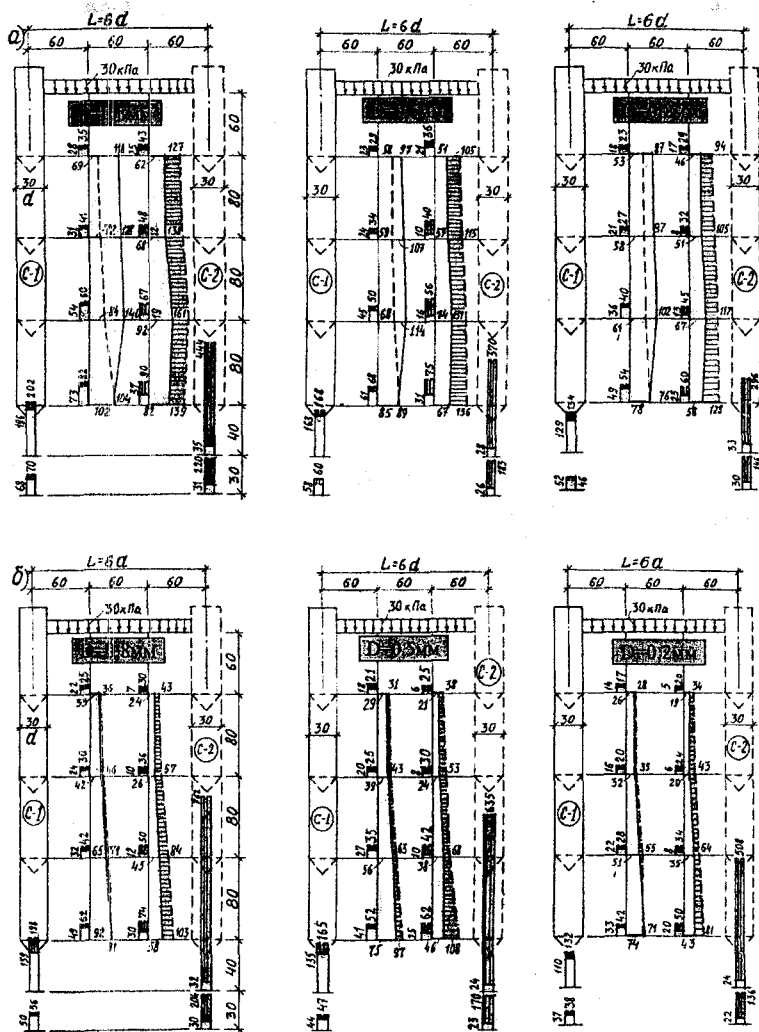


Рис. 3 — Распределение пиковых (а) и рабочих (б) горизонтальных и вертикальных напряжений в песчаном грунте ($\rho_d=1,45 \text{ т/м}^3$; $W=3,5\%$) в зависимости от его крупности при поочередном вдавливании и нагружении моделей свай С-1 (—) и С-2 (---).

256

Практически во всех опытах (даже при $L=7,5d$) отмечается наложение пиковых и рабочих напряжений (заштрихованные области), благодаря чему и происходит дополнительная осадка S_{12} ранее нагруженной сваи С-1 в процессе вдавливания и нагружения сваи С-2.

Если увеличение уровня нагрузки на сваю С-1 мало влияет на распределение горизонтальных напряжений, то на увеличение вертикальных под ее пятой - существенно.

Таким образом, при реконструкции или новом строительстве необходимо учитывать негативное влияние друг на друга двух самостоятельно рядом работающих свай. При этом, дополнительная осадка S_{12} зависит не только от расстояния между сваями, а и уровня их нагрузки, свойств грунтов.

1. Карпюк И.А., Новский А.В. Использование математической теории планирования эксперимента в исследовании несущей способности свай и их взаимодействия с окружающим грунтом // Сб. тр. 4-й Украинской науч.-техн. конф. по механике грунтов и фундаментостроению. – К., 2000. – С.430-433.

2. Карпюк И.А. Взаимное влияние моделей призматических свай в процессе очередного их вдавливания и нагружения // Вісник Одеської державної академії будівництва та архітектури. Вип.4. – Одеса: Астропринт, 2001. – С.283-288.

3. Баходдин Б.В., Ястребов П.И. Анализ результатов комплексных экспериментальных исследований взаимодействия грунта с забивными сваями // НИИОСП им. Н.М.Герсеванова – 70 лет: Труды института. – М.: НИИОСП Н.М.Герсеванова, 2001. – С.100-110.

Получено 18.05.2002

УДК 624.159.1

Л.И.КОЛЕСНИКОВ, канд. техн. наук, Р.М.КОДРЯНОВА
Одесская государственная академия строительства и архитектуры
Д.Д.ХОЛЮДОВ, А.И.ШАПОВАЛОВ
ОАО "Черноморгидрострой", г.Одесса

ЭФФЕКТИВНОСТЬ УСТРОЙСТВА ФУНДАМЕНТОВ НА ПИРАМИДАЛЬНЫХ СВАЯХ В УСЛОВИЯХ ЗАЛЕГАНИЯ ВОДОНАСЫЩЕННЫХ ПЕСЧАНО-ИЛИСТЫХ ГРУНТОВ БОЛЬШОЙ МОЩНОСТИ

Приведены результаты натурных экспериментальных исследований несущей способности пирамидальных свай в сложных грунтовых условиях Пересыпи в г.Одессе и схема устройства свайно-ребористого фундамента, конструкция которого исключает возможность проявления "плитного" эффекта.

Конструктивное решение склада сахара-сырца предусматривает устройство в нижней его части монолитного железобетонного поддона, днище которого имеет размеры в плане 36×66 м и является фундаментом здания. В основании залегают лиманно-морские отложения